

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-161511

(43)Date of publication of application : 21.06.1996

(51)Int.Cl. G06T 11/00

G06T 17/40

G06T 1/00

G06T 15/00

(21)Application number : 06-300027

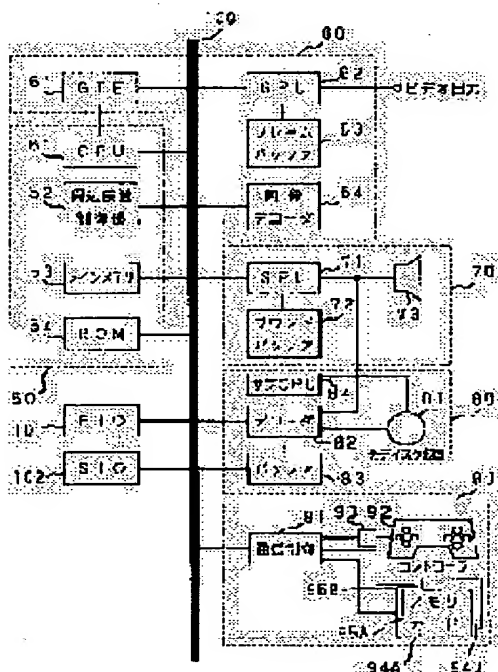
(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 02.12.1994

(72)Inventor : OKA MASAOKI

SUZUOKI MASAKAZU

## (54) IMAGE GENERATING DEVICE



### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide an image generating device which has a texture pattern and color conversion data on its main memory and can generate an image by changing the texture pattern and color conversion data in real time.

CONSTITUTION: This device is equipped with a frame buffer 63 which stores conversion data for generating a display output image corresponding to plotting commands, an image processor 62 which generates display output image data corresponding to the conversion data stored in the frame buffer 63 according to the plotting commands, and an optical disk device 81 which reproduces the conversion data changing with time from an optical disk. Then the conversion

data stored in the frame buffer 63 are updated at unit time intervals with the conversion

data reproduced by the optical disk device 81 and the plotting commands are executed by the image processor 62.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-161511

(43)公開日 平成8年(1996)6月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 T 11/00

17/40

1/00

9365-5H

G 0 6 F 15/ 72

3 5 0

9365-5H

15/ 62

3 5 0 K

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-300027

(22)出願日

平成6年(1994)12月2日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 岡 正昭

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 鈴置 雅一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

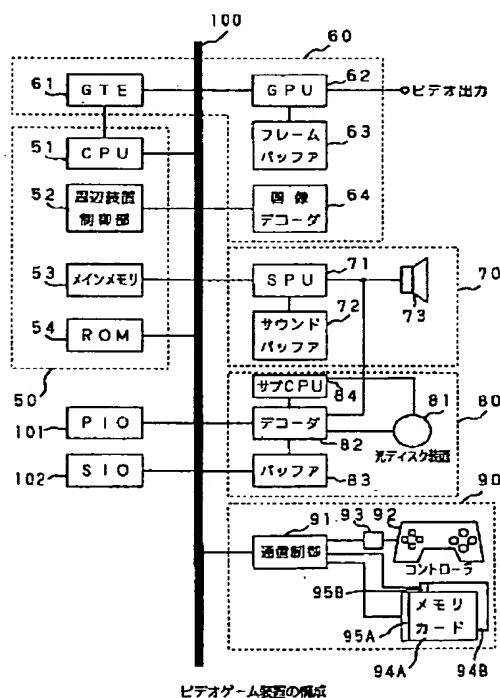
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像生成装置

(57)【要約】

【目的】 メインメモリ以上にテクスチャパターンや色変換データを持ち、テクスチャパターンや色変換データをリアルタイムで変更して画像生成を行うことができる画像生成装置を提供する。

【構成】 描画命令に応じた表示出力画像を生成するための変換データを記憶するフレームバッファ63と、上記フレームバッファ63に記憶された変換データに応じた表示出力画像データを描画命令に従って生成する画像処理装置62と、時間的に変化する変換データを光学ディスクから再生する光学ディスク装置81備え、上記フレームバッファ63に記憶された変換データを上記光学ディスク装置81により再生される変換データで単位時間毎に更新して、上記画像処理装置62により描画命令を実行する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 描画命令に応じた表示出力画像を生成するための変換データを記憶する記憶手段と、上記記憶手段に記憶された変換データに応じた表示出力画像データを描画命令に従って生成する画像処理部と、時間的に変化する変換データを記録媒体から再生する再生手段とを備え、上記記憶手段に記憶された変換データを上記再生手段により再生される変換データで単位時間毎に更新して、上記画像処理部により描画命令を実行することを特徴とする画像生成装置。

【請求項2】 上記再生手段により時間的に変化する変換データとしてテクスチャ画像データを記録媒体から再生し、上記画像処理部により1フレーム毎にテクスチャ画像を更新して描画命令を実行することを特徴とする請求項1記載の画像生成装置。

【請求項3】 上記再生手段により時間的に変化する変換データとして色変換データを記録媒体から再生し、1フレーム毎にカラーlookupテーブルを更新して描画命令を実行することを特徴とする請求項1記載の画像生成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ビデオゲーム機やグラフィックコンピュータなどのコンピュータグラフィックを応用した画像生成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、家庭用TVゲーム機やパーソナルコンピュータあるいはグラフィックコンピュータなどにおいて、テレビジョン受像機やモニタ受像機あるいはCRTディスプレイ装置などに出力されて表示される画像のデータすなわち表示出力画像データを生成する画像生成装置では、中央演算処理装置(CPU:Central Processing Unit)とフレームバッファの間に専用の描画装置を設けることにより、高速処理を可能にしている。

【0003】 上記画像生成装置において、CPUは、画像を生成する際に、直接フレームバッファをアクセスするのではなく、基本的な3角形や4角形などの基本的な図形を描画する描画命令を描画装置に送る。そして、描画装置は、CPUから送られてきた描画命令を解釈して、フレームバッファに図形を描画する。上記描画装置が扱う図形の最小単位をポリゴンあるいはプリミティブと呼び、プリミティブを描画する命令をディスプレイリストあるいは描画命令と呼ぶ。

【0004】 例えば図16(A)に示すような3次元のオブジェクトOBを表示する場合は、図16の(B)に示すように、オブジェクトOBを3つのプリミティブPa、Pb、Pcに分解して、各プリミティブPa、Pb、Pcに対応する描画命令をCPUから描画装置に転送する。

【0005】 この際に、オブジェクトをより実際に近く表現するために、テクスチャマッピングと呼ばれる手法を採用することが多い。

【0006】 テクスチャマッピングとは、例えば図17に示すようにテクスチャソース画像として別に用意された2次元画像すなわちテクスチャパターンTxを物体を構成するポリゴンの表面に張り付ける技術である。この図17には、上記図16の(A)に示したオブジェクトOBの表面にテクスチャマッピングを行った例を示している。

【0007】 また、色変換データを記憶したカラーlookupテーブル(CLUT:Color Lookup Table)を介して画像の色データを変換することにより、表示色を変化させる手法も広く知られている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、テクスチャマッピングやカラーlookupテーブルは、オブジェクトを修飾する有効な手段であるが、従来の画像生成装置では、テクスチャパターンや色変換データのために個別のメモリを必要とし、回路規模が増大しコストも高くなるという問題点があった。また、テクスチャパターンや色変換データは、予め用意されたものを使用しており、リアルタイムで変更することはできないものであった。

【0009】 そこで、本発明の目的は、メインメモリ以上にテクスチャパターンや色変換データを持ち、テクスチャパターンや色変換データをリアルタイムで変更して画像生成を行うことができる画像生成装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、描画命令に応じた表示出力画像を生成するための変換データを記憶する記憶手段と、上記記憶手段に記憶された変換データに応じた表示出力画像データを描画命令に従って生成する画像処理部と、時間的に変化する変換データを記録媒体から再生する再生手段とを備え、上記記憶手段に記憶された変換データを上記再生手段により再生される変換データで単位時間毎に更新して、上記画像処理部により描画命令を実行することを特徴とする。

【0011】 また、本発明に係る画像生成装置は、上記再生手段により時間的に変化する変換データとしてテクスチャ画像データを記録媒体から再生し、上記画像処理部により1フレーム毎にテクスチャ画像を更新して描画命令を実行することを特徴とするものである。

【0012】 さらに、本発明に係る画像生成装置は、上記再生手段により時間的に変化する変換データとして色変換データを記録媒体から再生し、1フレーム毎にカラーlookupテーブルを更新して描画命令を実行することを特徴とするものである。

## 【0013】

【作用】本発明に係る画像生成装置では、再生手段により時間的に変化する変換データを記録媒体から再生して、記憶手段に記憶された変換データを単位時間毎に更新しながら、画像処理部により描画命令を実行して、上記変換データに応じた表示出力画像データを描画命令に従って生成する。

【0014】また、本発明に係る画像生成装置では、上記再生手段により時間的に変化する変換データとしてテクスチャ画像データを記録媒体から再生して、上記画像処理部により、1フレーム毎にテクスチャ画像を1フレーム毎に更新しながら描画命令を実行して表示出力画像データを生成する。

【0015】さらに、本発明に係る画像生成装置は、上記再生手段により時間的に変化する変換データとして色変換データを記録媒体から再生して、上記画像処理部により、1フレーム毎にカラーlookupテーブルを更新しながら描画命令を実行して表示出力画像データを生成する。

【0016】

【実施例】以下、本発明に係る画像生成装置の一実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0017】本発明に係る画像生成装置は、例えば図1に示すように、ビデオゲーム装置に適用される。

【0018】このビデオゲーム装置は、例えば光学ディスク等の補助記憶装置に記憶されているゲームプログラムを読み出して実行することにより、使用者からの指示に応じてゲームを行うものであって、図1に示すような構成を有している。

【0019】すなわち、このビデオゲーム装置は、中央演算処理装置(CPU:Central Processing Unit)51及びその周辺装置等からなる制御系50と、フレームバッファ63に描画を行なう画像処理装置(GPU:Graphic Processing Unit)62等からなるグラフィックシステム60と、楽音、効果音等を発生する音声処理装置(SPU:Sound Processing Unit)等からなるサウンドシステム70と、補助記憶装置である光学ディスクの制御を行なう光学ディスク制御部80と、使用者からの指示を入力するコントローラからの指示入力及びゲームの設定等を記憶する補助メモリからの入出力を制御する通信制御部90と、上記制御系50～通信制御部90が接続されているバス100等を備えている。

【0020】上記制御系50は、CPU51と、割り込み制御やダイレクトメモリアクセス(DMA:Dinamic Memory Access)転送の制御等を行なう周辺デバイスコントローラ52と、ランダムアクセスメモリ(RAM:Random Access Memory)からなる主記憶装置(メインメモリ)53と、メインメモリ53、グラフィックシステム60、サウンドシステム70等の管理を行なういわゆるオペレーティングシステム等のプログラムが格納されたリードオンリーメモリ(ROM:Read Only Memory)54とを備えてい

る。上記CPU51は、ROM54に記憶されているオペレーティングシステムを実行することにより装置全体の制御を行なうもので、32ビットのRISC CPUからなる。

【0021】そして、このビデオゲーム装置は、電源が投入されると、上記制御系50のCPU51が、ROM54に記憶されているオペレーティングシステムを実行することにより、上記グラフィックシステム60、サウンドシステム70等の制御を行なうようになっている。また、オペレーティングシステムが実行されると、CPU51は、動作確認等の装置全体の初期化を行なった後、上記光学ディスク制御部80を制御して、光学ディスクに記録されているゲーム等のプログラムを実行する。このゲーム等のプログラムの実行により、CPU51は、使用者からの入力に応じて上記グラフィックシステム60、サウンドシステム70等を制御して、画像の表示、効果音、楽音の発生を制御する。

【0022】また、上記グラフィックシステム60は、座標変換等の処理を行なうジオメトリトランスファエンジン(GTE:Geometry Transfer Engine)61と、CPU51からの描画指示に従って描画を行なうGPU62と、該GPU62により描画された画像を記憶するフレームバッファ63と、離散コサイン変換などの直行変換により圧縮されて符号化された画像データを復号化する画像デコーダ64とを備えている。

【0023】上記GTE61は、例えば複数の演算を並列に実行する並列演算機構を備え、上記CPU51からの演算要求に応じて座標変換、光源計算、行列あるいはベクトルなどの演算を高速に行なうことができるようになっている。具体的には、このGTE61は、例えば1つの三角形形状のポリゴンに同じ色で描画するフラットシェーディングを行なう演算の場合では、1秒間に最大150万程度のポリゴンの座標演算を行なうことができるようになっており、これによって、このビデオゲーム装置では、CPU51の負荷を低減するとともに、高速な座標演算を行なうことができるようになっている。

【0024】また、上記GPU62は、CPU51からの描画命令に従って、フレームメモリ62に対して多角形(ポリゴン)等の描画を行なう。このGPU62は、1秒間に最大36万程度のポリゴンの描画を行なうことができるようになっている。

【0025】この実施例において、上記CPU51は、メインメモリ53上に1画面分の画像を生成するための描画命令列を有している。描画命令には、その一部に実行すべき描画命令のアドレスが保持されている。上記周辺デバイスコントローラ52として設けられているDMAコントローラは、描画命令を上記メインメモリ53から上記GPU62に転送する。上記GPU62は、上記DMAコントローラから受け取った描画命令を実行して、その結果をフレームバッファ63に書き込む。上記

DMAコントローラは、描画命令を1つ転送するとそれに組み込まれたアドレスをたどって次の命令を実行する。

【0026】ここで、例えば図2に示すように、台形状のポリゴンPGに市松模様状のテクスチャパターンTxをマッピングして描画を行う場合、そのテクスチャマッピング付きの描画を行うための4角形ABDCの描画命令Aは、図3のように示される。

【0027】すなわち、描画に当たっては、描画する4角形ABDCの頂点座標(XA, YA), (XB, YB), (XD, YD), (XC, YC)および各頂点に対応するテクスチャ座標(UA, VA), (UB, VB), (UD, VD), (UC, VC)が記述される。この描画命令列を実行すると上記GPU62は、1次変換を伴うテクスチャマッピングで装飾されたポリゴンを上記フレームバッファ63上に描画する。

【0028】そして、この実施例において、1画面分の画像を構成するときの処理は、例えば図4のフローチャートに示すように、先ずステップS1で変換マトリクスを求め、次のステップS2では描画命令Aおよび描画命令の奥行き(ZA, ZB, ZD, ZC)が与えられると、各頂点座標(XA, YA), (XB, YB), (XD, YD), (XC, YC)を透視変換する。

【0029】そして、ステップS3では、上記描画命令Aに記述された頂点座標(XA, YA), (XB, YB), (XD, YD), (XC, YC)から、透視変換後の大きさ(ΔX, ΔY)を計算する。これによりステップS4において、例えば図5に示すように、代表点Pnの個数と場所を決定する。このように、ポリゴンの大きさによって、代表点Pnの個数を適応的に変化させることにより、計算量を最適化することができる。

【0030】次のステップS5では、上記ステップS4で決定された代表点Pnの数が複数であるか否かの判定を行い、複数の場合にはステップS6に移って、各代表点Pnの座標(UPn, VPn)に対応する頂点座標(Xn, Yn)を透視変換により決定する。

【0031】そして、ステップS7では、四角形ABCDをそれぞれ代表点を頂点に4つの小四角形APO2P1, POBP3P2, P1P2P4C, P2P3DP4に分割し、それぞれの描画命令列B0~B4を生成する。すなわち、各サブ描画命令列Bnの頂点座標・テクスチャ座標として、先に計算された(XA, YA), (XB, YB), (XC, YC), (XD, YD)および(UP0, VP0), (UP1, VP1), (UP2, VP2), (UP3, VP3), (UP4, VP4)の値を設定する。

【0032】なお、上記ステップS4で決定された代表点が1個の場合にはステップ8に移って直ちに描画命令を作成する。

【0033】次のステップS9では、図6に示すよう

に、サブ描画命令列Bn-1のタグにサブ描画命令列Bnのアドレスを設定することで描画命令リストを作成し、この描画命令リストを元の描画命令Aと置き換える。

【0034】そして、次のステップS9では全てのポリゴンについて処理を終了したか否かの判定を行い、未処理のポリゴンがある場合には、上記ステップS2に戻って、も新たなポリゴンの頂点座標を透視変換する。

【0035】また、上記ステップS9において未処理のポリゴンがない場合には、ステップS11で前のフレームの描画終了を待ち、その後ステップS12に移ってリストの先頭から描画を開始する。

【0036】上記GPU62は、図7に示すように、上記透視変換された代表点Pn間を内分すなわち直線補間することにより上記代表点Pn以外のテクスチャピクセルを決定して、図8に示すように上記フレームバッファ63上に描画を行う。

【0037】このように画像表示すべき物体を構成する3次元画像情報の単位となるポリゴン内の代表点を抽出し、その代表点の座標を透視変換してから、代表点間を線形補間することにより、ポリゴン内の全ての点について透視変換するのに比べて、計算量が極めて少なくなり、リアルタイムで現実感のある自然なマッピング画像を得ることができる。

【0038】ここで、上記フレームバッファ63は、いわゆるデュアルポートRAMからなり、上記GPU62からの描画あるいはメインメモリからの転送と、表示のための読み出しとを同時に行なうことができるようになっている。このフレームバッファ63は、1Mバイトの容量を有し、それぞれ16ビットの横1024で縦512の画素のマトリックスとして扱われる。また、このフレームバッファ63には、ビデオ出力として出力される表示領域の他に、GPU62がポリゴン等の描画を行なう際に参照するカラールックアップテーブル(CLUT:Color Lock Up Table)が記憶されるCLUT領域と、描画時に座標変換されてGPU62によって描画されるポリゴン等の中に挿入(マッピング)される素材(テクスチャ)が記憶されるテクスチャ領域が設けられている。これらのCLUT領域とテクスチャ領域は表示領域の変更等に従って動的に変更されるようになっている。

【0039】そして、上記GPU62は、図9に示すように、上記フレームバッファ63上に2つの矩形領域A, Bを用意して、一方の矩形領域Bに描画している間は他方の矩形領域Aの内容を表示し、描画が終了したら2つの矩形領域A, Bを垂直帰線期間内に交換することにより、書き換えの様子が表示されるのを回避するようになっている。

【0040】なお、上記GPU62は、上述のフラットシェーディングの他にポリゴンの頂点の色から補完してポリゴン内の色を決めるグーローシェーディングと、上

記テクスチャ領域に記憶されているテクスチャをポリゴンに張り付けるテクスチャマッピングを行なうことができるようになっていいる。これらのグーローシェーディング又はテクスチャマッピングを行なう場合には、上記GTE61は、1秒間に最大50万程度のポリゴンの座標演算を行なうことができる。

【0041】さらに、上記GPU62は、上記フレームバッファ63内の任意の矩形領域の内容を表示領域のビデオ出力として出力するに当たり、次の表1に示す10種類の画面モードをサポートしている。

【0042】

【表1】

表1: 画面解像度

モード	標準解像度	備考
モード0	256(Q)×240(V)	ノインターレース
モード1	320×240	
モード2	512×240	
モード3	640×480	
モード4	256×480	インターレース
モード5	320×480	
モード6	512×480	
モード7	640×480	
モード8	384×240	ノインターレース
モード9	384×480	インターレース

【0043】また、画面サイズすなわちCRT画面上のピクセル数は可変で、図10に示すように、水平方向、垂直方向それぞれ独立に表示開始位置(DTX, DTY)、表示終了位置(DBX, DBY)を指定することができるようになっていいる。

【0044】さらに、上記GPU62は、表示色数に関するモードとして、32, 768色表示の15ビットモードと16, 777, 216色表示の24ビットモードの2つのモードをサポートしている。

【0045】また、上記GPU62は、描画機能として、縦×横それぞれのドット数を自由に設定できる1×1ドット～256×256ドットのスプライト描画機能をサポートしている。

【0046】ここで、スプライトに張り付けるイメージデータすなわちスプライトパターンは、図11に示すように、描画コマンド実行に先だってフレームバッファに転送され、該フレームバッファ上の非表示領域に配置される。

【0047】上記スプライトパターンは、256×256ピクセルを1ページ(テクスチャページ)として、フレームバッファ上にメモリ容量内で何枚でも置くことができる。

【0048】1枚のテクスチャページの大きさは、図12に示すように、モードによって異なる。また、フレームバッファ内でのテクスチャページの場所は、図11に示すように、描画コマンド内のTSBというパラメータ

にページ番号を指定することにより決定される。

【0049】スプライトパターンには、4ビットCLUT、8ビットCLUT及び15ビットDIRECTの3種類の色モードがある。

【0050】4ビットCLUTモードでは、CLUTを用いて16色スプライト描画を行う。また、8ビットCLUTモードでは、CLUTを用いて256色スプライト描画を行う。さらに、15ビットDIRECTモードでは、15ビットを直接使用して32768色スプライト描画を行う。

【0051】上記4ビットCLUTモード又は8ビットCLUTモードにおけるスプライトパターンは、最終的に表示される色を表すRGB値が16乃至256個フレームバッファ上に並べたCLUTのRGB値を指定する番号にて各ピクセルの色を表す。CLUTはスプライト単位で指定することができ、全てのスプライトに対して独立したCLUTを持つことも可能になっている。

【0052】画像デコーダ64は、上記CPU51からの制御により、メインメモリ53に記憶されている静止画あるいは動画の画像データを復号化してメインメモリ53に記憶する。

【0053】また、この再生された画像データは、GPU62を介してフレームバッファ63に記憶することにより、上述のGPU62によって描画される画像の背景として使用することができるようになっていいる。

【0054】上記サウンドシステム70は、CPU51からの指示に基づいて、楽音、効果音等を発生する音声処理装置(SPU)71と、該SPU71により、波形データ等が記録されるサウンドバッファ72と、SPU71によって発生される楽音、効果音等を出力するスピーカ73とを備えている。

【0055】上記SPU71は、16ビットの音声データを4ビットの差分信号として適応予測符号化(ADPCM: Adaptive Differential PCM)された音声データを再生するADPCM復号機能と、サウンドバッファ72に記憶されている波形データを再生することにより、効果音等を発生する再生機能と、サウンドバッファ72に記憶されている波形データを変調させて再生する変調機能等を備えている。

【0056】このような機能を備えることによって、このサウンドシステム70は、CPU51からの指示によってサウンドバッファ72に記録された波形データに基づいて楽音、効果音等を発生するいわゆるサンプリング音源として使用することができるようになっていいる。

【0057】上記光学ディスク制御部80は、光学ディスクに記録されたプログラム、データ等を再生する光学ディスク装置81と、例えばエラー訂正符号(ECC: Error Correction Code)が付加されて記録されているプログラム、データ等を復号するデコーダ82と、光学ディスク装置81からの再生データを一時的に記憶すること

により、光学ディスクからの読み出しを高速化するメモリバッファ83と、これらを制御するサブCPU84を備えている。

【0058】また、光学ディスク装置81で再生される光学ディスクに記録されている音声データとしては、上述のADPCMデータの他に音声信号をアナログ/デジタル変換したいわゆるPCMデータがある。

【0059】ADPCMデータとして、例えば16ビットのデジタルデータの差分を4ビットで表わして記録されている音声データは、デコーダ82で復号化された後、上述のSPU71に供給され、SPU71でデジタル/アナログ変換等の処理が施された後、スピーカ73を駆動するために使用される。また、PCMデータとして、例えば16ビットのデジタルデータとして記録されている音声データは、デコーダ82で復号化された後、スピーカ73を駆動するために使用される。

【0060】さらに、上記光学ディスク装置81で再生される光学ディスクに記録されているデータとしては、静止画あるいは動画の画像データがある。

【0061】ここで、上記画像データは、16×16ピクセルの矩形領域を1単位とするマクロブロック(MB:Macro Block)毎に離散コサイン変換(DCT:Discrete Cosine Transform)して圧縮した後に、ハフマン符号により可変長符号化(VLC:Variable Length Coding)したもので、所謂JPEG(Joint Photographic Coding Experts Group)やMPEG(Moving Picture Experts Group)の画像符号化方式に準拠したものとなっている。

【0062】動画の再生は、図13に示すように、上記CPU51からの制御により、上記光学ディスク装置81で連続的に再生されたビットストリームの画像データをメインメモリ53に取り込んで、上記画像デコーダ64によりマクロブロック(MB)単位で復号化し、上記GPU62に転送することにより行われる。

【0063】ここで、動画の解像度とフレーム数は、上記画像デコーダ64の展開速度と上記光学ディスク装置81の転送速度により決定される。上記画像デコーダ64の展開速度は、最大9000マクロブロック/秒であって、320×240ピクセルの画像を1秒30枚の速度で展開することができる。また、上記光学ディスク装置81の転送速度は、標準速(150KB/秒度)と倍速(300KB/秒度)が選択できるようになっている。倍速再生時には、1フレームを構成するビットストリームを10KB(=300KB/30)以下に圧縮して記録した光学ディスクから30フレーム/秒のデータが読み出せることになる。

【0064】そして、上記動画の再生では、例えば図14に示すように、マクロブロック(MB)単位で展開した画像データを一旦フレームバッファ63上のテクスチャ領域に転送し、テクスチャマッピングにより表示領域に描画してテクスチャアニメーションを行う。

【0065】このように、上記光学ディスク装置81により時間的に変化するテクスチャパターンを光学ディスクから再生して、フレームバッファ63上のテクスチャ領域に転送し、テクスチャパターンを1フレーム毎に更新しながら、描画命令を実行することによって、メインメモリ以上にテクスチャパターンを持ち、リアルタイムでテクスチャパターンを変更して画像生成を行うことができる。

【0066】なお、単純な動画の再生は、図15に示すように、上記フレームバッファ63をダブルバッファ構成として描画バッファ側にマクロブロック(MB)単位で展開した画像を順次転送することにより実現する。このとき、動画の転送を最初のバックグラウンド面のクリアとして使用し、その上にオブジェクト・プリミティブを描画することができる。

【0067】また、上記光学ディスク装置81により時間的に変化する変換データとして色変換データを光学ディスクから再生して、フレームバッファ63上のCLUT領域に転送し、上記GPU62により、1フレーム毎にカラーlookupテーブルを更新しながら描画命令を実行して表示出力画像データを生成するようにしても良い。これにより、メインメモリ以上に色変換データを持ち、リアルタイムで色変換データを変更して画像生成を行うことができる。

【0068】また、通信制御部90は、バス100を介してCPU51との通信の制御を行なう通信制御機91を備え、使用者からの指示を入力するコントローラ92が接続されるスロット93と、ゲームの設定データ等を記憶するメモリカード94A、94Bが接続される二つのカードコネクタ95A、95Bが上記通信制御機91に設けられている。

【0069】上記スロット93に接続されたコントローラ92は、使用者からの指示を入力するために、例えば16個の指示キーを有し、通信制御機91からの指示に従って、この指示キーの状態を、同期式通信により、通信制御機91に毎秒60回程度送信する。そして、通信制御機91は、コントローラ92の指示キーの状態をCPU51に送信する。これにより、使用者からの指示がCPU51に入力され、CPU51は、実行しているゲームプログラム等に基づいて使用者からの指示に従った処理を行なう。

【0070】また、上記CPU51は、実行しているゲームの設定データ等を記憶する必要があるときに、該記憶するデータを通信制御機91に送信し、通信制御機91はCPU51からのデータを上記カードコネクタ95Aまたはカードコネクタ95Bに接続されたメモリカード93Aまたはメモリーカード93Bに記憶する。

【0071】ここで、上記通信制御機91には、電気的な破壊を防止するための保護回路が内蔵されている。上記メモリカード93A、93Bは、バス100から分離



されており、装置本体の電源を入れた状態で、着脱することができる。従って、記憶容量が足りなくなった場合に、装置本体の電源を遮断することなく、新たなメモリカードを装着することができ、バックアップする必要のあるゲームデータが失われてしまうことなく、新たなメモリカードを装着して、必要なデータを新たなメモリカードに書き込むことができる。

【0072】また、上記メモリカード93A、93Bは、ランダムアクセス可能でかつバックアップ電源を必要としないフラッシュメモリからなり、マイクロコンピュータを内蔵している。このメモリカード93A、93Bは、上記カードコネクタ95Aまたはカードコネクタ95Bに接続されると、そのカードコネクタを介して上記マイクロコンピュータに装置本体から電源が供給されるようになっている。

【0073】ここで、メモリカード93A、93Bは、アプリケーションからはポートとカードコネクタを指定する2桁の16進数で識別されるファイルデバイスとして認識される。また、このメモリカード93A、93Bは、ファイルオープン時の自動初期化機能を実装している。

【0074】そして、上記マイクロコンピュータは、メモリカード93A、93Bがカードコネクタ95Aまたはカードコネクタ95Bに接続され、装置本体から電源が供給され始めた時点で、先ず内部状態を「未通信」の状態に設定し、その後上記通信制御機91を介しての通信を受け付けるようになっている。

【0075】装置本体側のCPU51は、通信プロトコルの中でカードからホストへの接続確認のための回答パケットの中にある「内部状態」を表すフィールドに基いて、カードコネクタ95Aまたはカードコネクタ95Bに接続されたメモリカード93A、93Bに内蔵されているマイクロコンピュータの内部状態をテストすることにより、「未通信」の場合に、新たに接続されたメモリカード93A、93Bとの通信であることを認識することができる。そして、新たに接続されたメモリカード93A、93Bとのファイル管理データの構造、例えばファイル名、ファイルサイズ、スロット番号やステータスなど情報を読み取る。

【0076】このような通信プロトコルによって、メモリカード93A、93Bの動的な抜き差しに対応した通信を行うことが可能になっている。

【0077】これにより、ゲームの設定等を2枚のメモリカード93A、93Bに記憶することができる。また、2枚のメモリカード93A、93Bでデータを直接コピーしたり、2枚のメモリカード93A、93Bから各種データを装置本体に同時に直接取り込むことができる。

【0078】上記メモリカード93A、93Bは、ランダムアクセス可能でかつバックアップ電源を必要としな

いフラッシュメモリからなるので、データを半永久的に保存することができる。また、このビデオゲーム装置は、バス100に接続されたパラレル入出力(I/O)101と、シリアル入出力(I/O)102とを備えている。

【0079】そして、パラレルI/O101を介して周辺機器との接続を行なうことができるようになっており、また、シリアルI/O102を介して他のビデオゲーム装置との通信を行なうことができるようになっている。

【0080】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る画像生成装置では、再生手段により時間的に変化する変換データを記録媒体から再生して、記憶手段に記憶された変換データを単位時間毎に更新しながら、画像処理部により描画命令を実行して、上記変換データに応じた表示出力画像データを描画命令に従って生成するので、メインメモリ以上に変換データを持ち、リアルタイムで変換データを変更して画像生成を行うことができる。

【0081】また、本発明に係る画像生成装置では、上記再生手段により時間的に変化する変換データとしてテクスチャ画像データを記録媒体から再生して、上記画像処理部により、1フレーム毎にテクスチャ画像を1フレーム毎に更新しながら描画命令を実行して表示出力画像データを生成することにより、メインメモリ以上にテクスチャパターンを持ち、リアルタイムでテクスチャパターンを変更して画像生成を行うことができる。

【0082】さらに、本発明に係る画像生成装置は、上記再生手段により時間的に変化する変換データとして色変換データを記録媒体から再生して、上記画像処理部により、1フレーム毎にカラーlookupテーブルを更新しながら描画命令を実行して表示出力画像データを生成する。メインメモリ以上に色変換データを持ち、リアルタイムで色変換データを変更して画像生成を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したビデオゲーム装置の構成を示すブロック図である。

【図2】マッピングするテクスチャパターンとポリゴンの一例を模式的に示す図である。

【図3】テクスチャマッピング付きの描画を行うための4角形の描画命令の内容を模式的に示す図である。

【図4】上記ビデオゲーム装置において1画面分の画像を構成する処理を示すフローチャートである。

【図5】上記1画面分の画像を構成する処理における代表点を模式的に示す図である。

【図6】上記1画面分の画像を構成する処理で作成した描画命令リストを模式的に示す図である。

【図7】上記1画面分の画像を構成する処理において直線補間することにより決定したテクスチャピクセルを模

式的に示す図である。

【図8】上記1画面分の画像を構成する処理においてフレームバッファ上に描画した結果を模式的に示す図である。

【図9】上記ビデオゲーム装置におけるGPUによるフレームバッファの切り換え状態を模式的に示す図である。

【図10】上記ビデオゲーム装置において画面サイズの指定の仕方を模式的に示す図である。

【図11】上記ビデオゲーム装置におけるスプライト描画動作を模式的に示す図である。

【図12】上記ビデオゲーム装置における1枚のテクスチャページを模式的に示す図である。

【図13】上記ビデオゲーム装置における動画データのデータフローを模式的に示す図である。

【図14】上記ビデオゲーム装置におけるテクスチャ転送による動画の再生動作を模式的に示す図である。

【図15】上記ビデオゲーム装置におけるダイレクト転送による動画の再生動作を模式的に示す図である。

【図16】従来の画像生成装置における描画動作を模式的に示す図である。

【図17】画像生成装置におけるテクスチャマッピング動作を模式的に示す図である。

【符号の説明】

50 制御系

51 CPU

\* 52 周辺装置制御部

53 メインメモリ

54 ROM

60 グラフィックシステム

61 GTE

62 GPU

63 フレームバッファ

64 画像デコーダ

65 ディスプレイ装置

70 サウンドシステム

71 SPU

72 サウンドバッファ

73 スピーカ

80 光学ディスク制御部

81 光学ディスク装置

82 デコーダ

83 バッファ

90 通信制御部

91 通信制御機

92 コントローラ

93 スロット

94 A, 94 B メモリカード

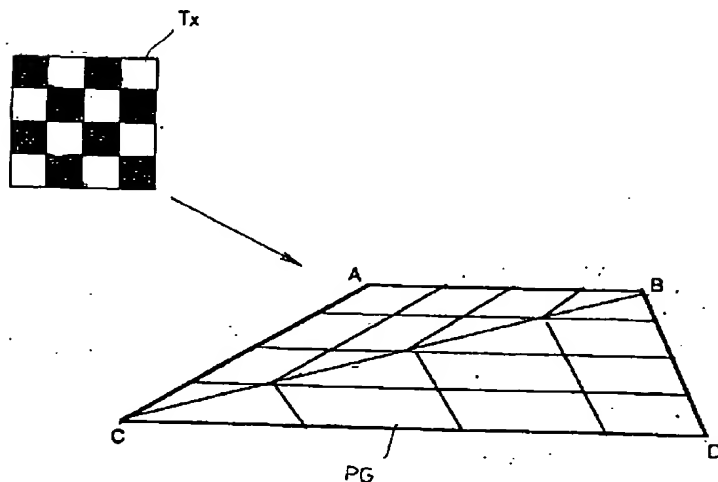
95 A, 95 B カードコネクタ

100 バス

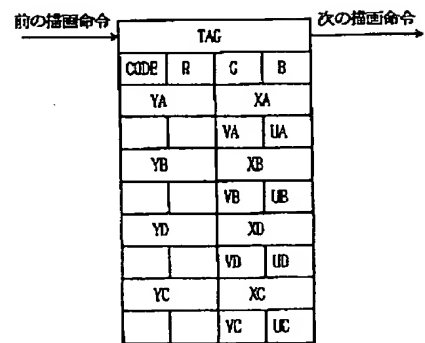
101 パラレルI/O

\* 102 シリアルI/O

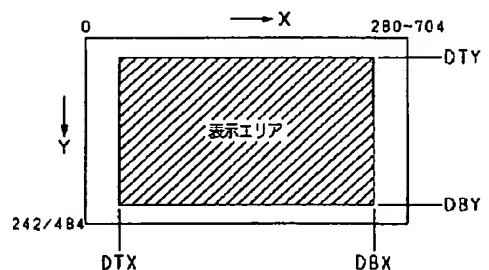
【図2】



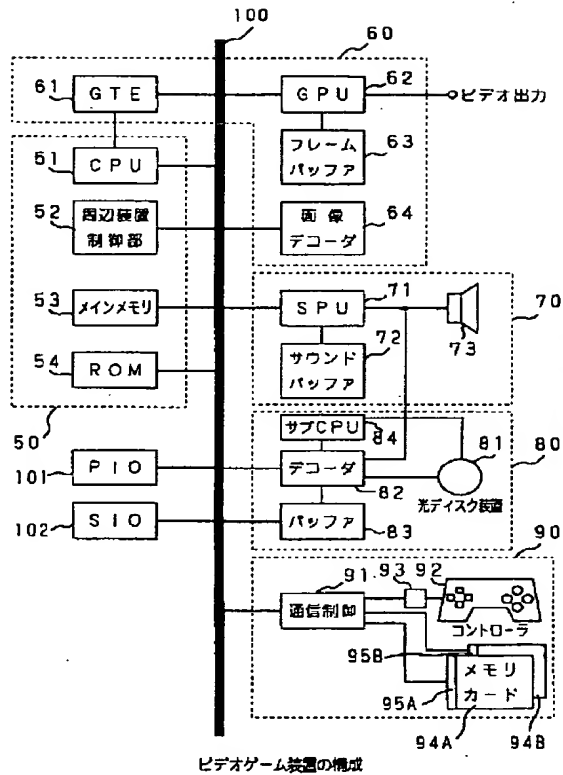
【図3】



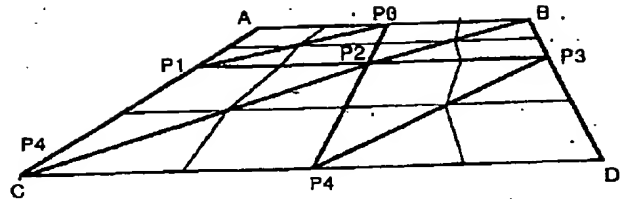
【図10】



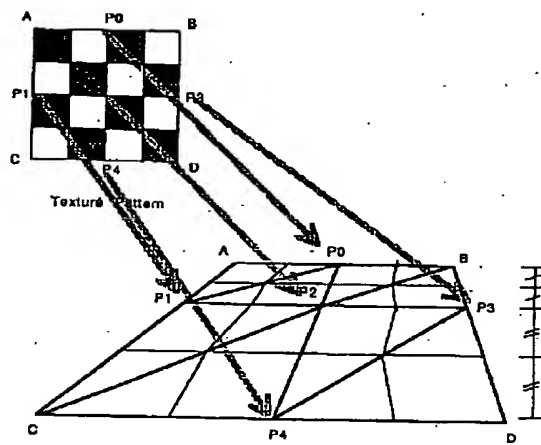
【図1】



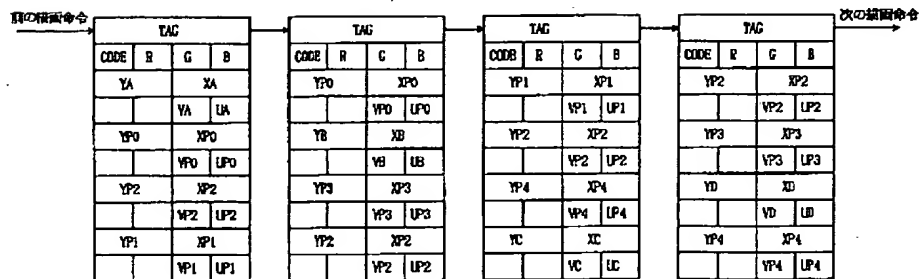
【図5】



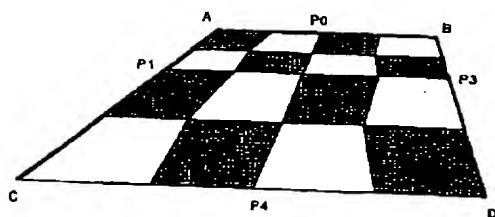
【図7】



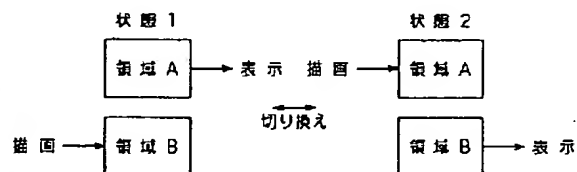
【図6】



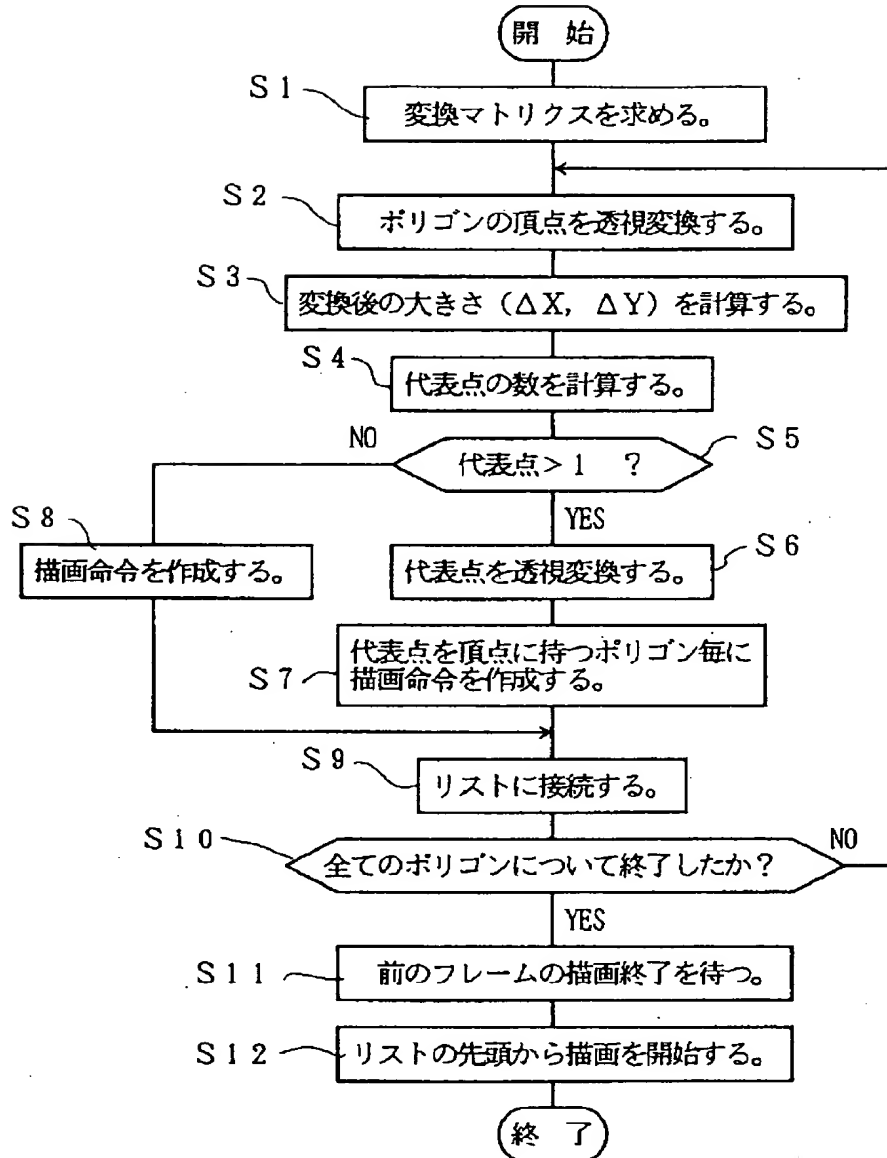
【図8】



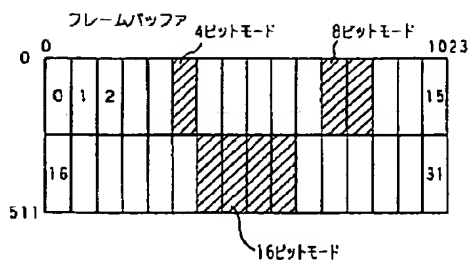
【図9】



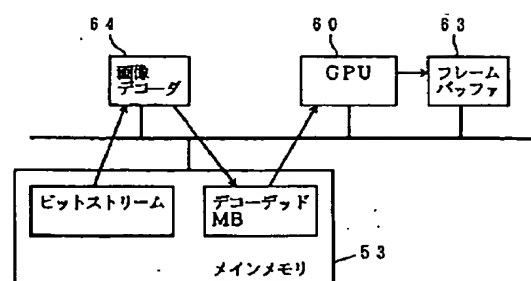
【図4】



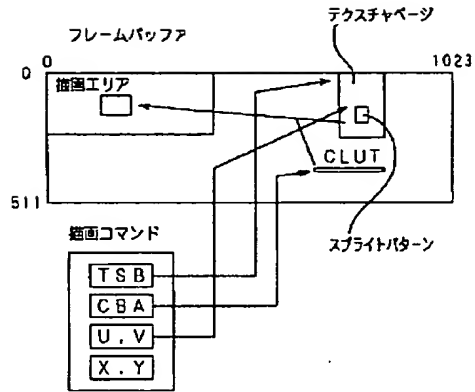
【図12】



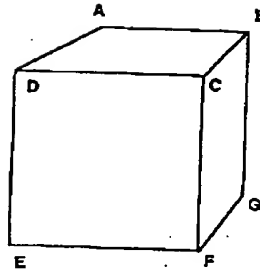
【図13】



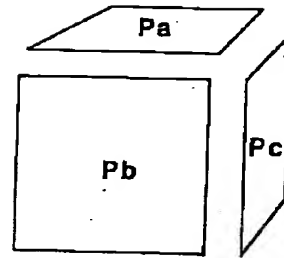
【図 11】



【図 16】

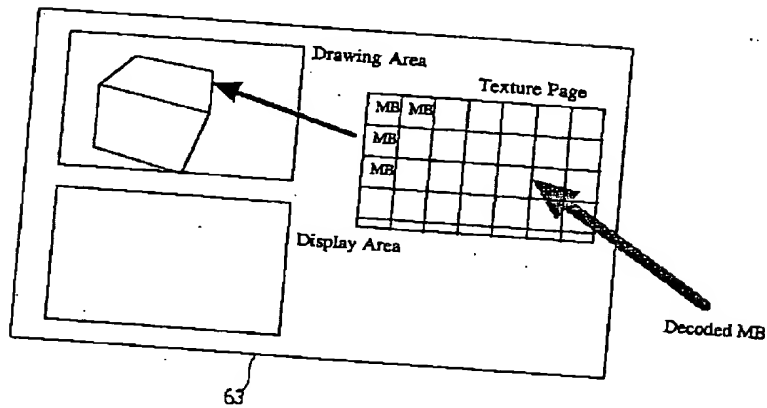


(A)

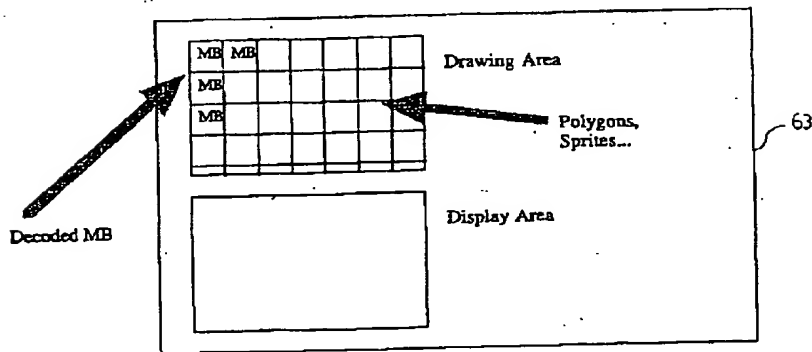


(B)

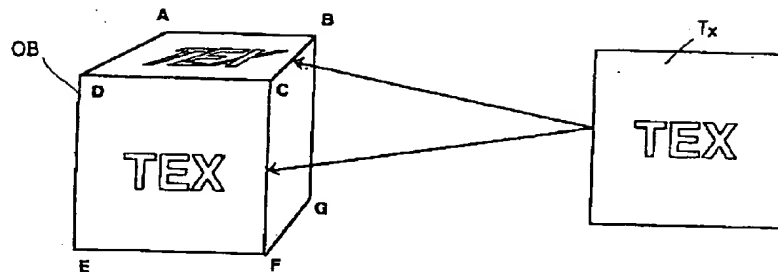
【図 14】



【図 15】



【図 17】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G 0 6 T 15/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9365-5H

G 0 6 F 15/66  
15/72

3 1 0  
4 5 0 A

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 6 部門第 3 区分  
 【発行日】平成 14 年 3 月 29 日 (2002. 3. 29)

【公開番号】特開平 8-161511  
 【公開日】平成 8 年 6 月 21 日 (1996. 6. 21)  
 【年通号数】公開特許公報 8-1616  
 【出願番号】特願平 6-300027  
 【国際特許分類第 7 版】

G06T 11/00  
 17/40  
 1/00  
 15/00

【F I】

G06F 15/72 350  
 15/62 350 K  
 15/66 310  
 15/72 450 A

【手続補正書】  
 【提出日】平成 13 年 11 月 16 日 (2001. 11. 16)  
 【手続補正 1】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】特許請求の範囲  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の描画命令に応じて、所定のディスプレイ装置に表示されて画像となる表示出力画像データを生成する画像処理部と、  
 前記表示出力画像データを生成する際に用いられる変換データを記憶する記憶手段と、  
 所定の記録媒体から、前記記憶手段に記憶された前記変換データを単位時間毎に更新するための変換データを読み出す再生手段と、を備えており、  
 前記画像処理部は、単位時間毎に更新される前記変換データを用いて前記表示出力画像データを生成するように構成されている、  
 画像生成装置。

【請求項 2】 前記変換データはテクスチャパターンであり、  
 前記画像処理部は、単位時間毎に更新される前記テクスチャパターンを用いて、単位時間毎に前記表示出力画像データを生成するように構成されている、  
 請求項 1 記載の画像生成装置。

【請求項 3】 前記変換データは色変換データであり、  
 前記画像処理部は、単位時間毎に更新される前記色変換データを用いて、単位時間毎に前記表示出力画像データを生成するように構成されている、

請求項 1 記載の画像生成装置。

【請求項 4】 前記記憶手段は、前記変換データの他に、前記表示出力画像データを記憶するように構成されている、

請求項 1 記載の画像生成装置。

【請求項 5】 前記単位時間は、1 フレーム毎の時間間隔である、

請求項 1 記載の画像生成装置。

【請求項 6】 所定の描画命令に応じて、所定のディスプレイ装置に表示されて画像となる表示出力画像データを生成する画像処理部と、  
 前記画像処理部で生成された前記表示出力画像データを記憶する表示領域、前記表示出力画像データを生成する際に参照されるカラーlookupテーブルを記憶するための CLUT 領域、および前記表示出力画像データを生成する際にポリゴンの中にマッピングされるテクスチャパターンを記憶するためのテクスチャ領域が形成されるフレームバッファと、  
 所定の記録媒体から、前記 CLUT 領域に記憶された前記カラーlookupテーブルおよび／または前記テクスチャ領域に記憶された前記テクスチャパターンを、1 フレーム毎に更新するためのカラーlookupテーブルおよび／またはテクスチャパターンを読み出す光学ディスク制御部と、を備えており、  
 前記画像処理部は、1 フレーム毎に更新される前記カラーlookupテーブルおよび／または前記テクスチャパターンを用いて前記表示出力画像データを生成するように構成されている、  
 画像生成装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の画像生成装置は、所定の描画命令に応じて、所定のディスプレイ装置に表示されて画像となる表示出力画像データを生成する画像処理部と、前記表示出力画像データを生成する際に用いられる変換データを記憶する記憶手段と、所定の記録媒体から、前記記憶手段に記憶された前記変換データを単位時間毎に更新するための変換データを読み出す再生手段と、を備えており、前記画像処理部は、単位時間毎に更新される前記変換データを用いて前記表示出力画像データを生成するように構成されている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】前記変換データがテキストチャパターンである場合には、前記画像処理部は、単位時間毎に更新される前記テキストチャパターンを用いて、単位時間毎に前記表示出力画像データを生成するように構成される。前記変換データが色変換データである場合には、前記画像処理部は、単位時間毎に更新される前記色変換データを用いて、単位時間毎に前記表示出力画像データを生成するように構成される。また、前記記憶手段は、前記変換データの他に、前記表示出力画像データを記憶するように構成されていてもよい。前記単位時間は、例えば、1フレーム毎の時間間隔である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】本発明の別の画像生成装置は、所定の描画命令に応じて、所定のディスプレイ装置に表示されて画像となる表示出力画像データを生成する画像処理部と、前記画像処理部で生成された前記表示出力画像データを記憶する表示領域、前記表示出力画像データを生成する際に参照されるカラーlookupテーブルを記憶するためのCLUT領域、および前記表示出力画像データを生成する際にポリゴンの中にマッピングされるテキストチャパターンを記憶するためのテキストチャ領域が形成されるフレームバッファと、所定の記録媒体から、前記CLUT領域に記憶された前記カラーlookupテーブルおよび／または前記テキストチャ領域に記憶された前記テキストチャパターンを、1フレーム毎に更新するためのカラーlookupテーブルおよび／またはテキストチャパ

ターンを読み出す光学ディスク制御部と、を備えており、前記画像処理部は、1フレーム毎に更新される前記カラーlookupテーブルおよび／または前記テキストチャパターンを用いて前記表示出力画像データを生成するように構成されている。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】

【作用】本発明に係る画像生成装置では、再生手段によって、変換データを所定の記録媒体から単位時間毎に読み出す。読み出された変換データにより、記憶手段に記憶されている変換データを単位時間毎に更新する。画像処理部では、単位時間毎に更新される変換データを用いて表示出力画像データを生成する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】変換データの例としてテキストチャパターンがあげられる。再生手段は、テキストチャパターンを記録媒体から読み出す。読み出されたテキストチャパターンにより、記憶手段に記憶されているテキストチャパターンを単位時間毎、例えば1フレーム毎に更新する。画像処理部では、単位時間毎に更新されるテキストチャパターンを用いて表示出力画像データを生成する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】変換データの他の例として色変換データがあげられる。再生手段は、色変換データを記録媒体から読み出す。読み出された色変換データにより、記憶手段に記憶されている色変換データを単位時間毎、例えば1フレーム毎に更新する。画像処理部では、単位時間毎に更新される色変換データを用いて表示出力画像データを生成する。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正内容】

【0080】

【発明の効果】以上のような本発明の画像生成装置により、再生手段で記録媒体から読み出した変換データにより記憶手段に記憶された変換データを単位時間毎に更新



し、画像生成部により、単位時間毎に更新される変換データを用いて表示出力画像データ生成するので、メインメモリ以上に変換データを持ち、リアルタイムで変換データを変更して画像生成を行うことができるようになる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正内容】

【0081】また、本発明の画像生成装置において、変換データがテクスチャパターンである場合は、メインメ

モリ以上にテクスチャパターンを持ち、リアルタイムでテクスチャパターンを変更して画像生成を行うことができるようになる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正内容】

【0082】さらに、本発明の画像生成装置において、変換データが色変換データである場合は、メインメモリ以上に色変換データを持ち、リアルタイムで色変換データを変更して画像生成を行うことができるようになる。